三化螟蟲在水稻不同生長時期爲害習性觀察及使用藥劑防治效果分析

嘉義農業試驗分所

湯　慶　銓

三化螟蟲(*Schoenobius incertulas* Walher)爲本省最主要之稻作害蟲，近年來使用殺蟲劑防治雖獲相當成效，但步足田間仍見白穗累累，其原因爲一般治蟲者，所不能解。作者有見於此特作本觀察及試驗，茲將結果報告於下。

爲害習性觀察

三化螟蟲孵化後，自能尋找路徑，侵入水稻爲害，其爲害程度與水稻生長大小各不相同，如其初次侵害水稻，爲禾苗期因食料的不足或不適其安身化蛹，必須繼續遷移，爲害其他健苗，一旦獲得充分食料及能化蛹並可保護自身時，就此定居，準備化蛹。茲將水稻各段生長期不同之爲害情形，分述於於下。

一、分蘗前禾苗幼蟲爲害情形：

水稻秧苗自移植後至開始分蘗時期，因水稻品種不同，而有差異，第一期作於移植後，平均19天後開始分蘗。第二期作於移植後，平均14天後就開始分蘗。在這段時期之禾苗，螟蛾最喜集中產卵。被螟蛾產卵後，孵化幼蟲侵入禾苗，葉鞘爲害，因禾苗尚未形成莖節，老熟幼蟲均無法安身化蛹。並禾苗被害後，最容易發生枯萎，不能回復生長，因此幼蟲必須遷移，遷移次數愈多，被害損失亦愈高。侵害方法，甫孵化幼蟲由葉上往下吐絲或爬下至禾苗近水際莖部葉鞘上停止，開始穿孔，慢慢侵入葉鞘組織內，環食葉鞘2–3枚，致使禾苗發生捲心，再經過2–3天後，則發生枯心，在葉鞘內的幼蟲，當禾苗發生枯萎後，因缺乏食料，就開始遷移爲害附近其他的健全禾苗，繼續爲害。於禾苗分蘗前時期如發現有捲心，或枯心苗時，立即噴射藥劑防治最爲有效。但必須在早期發現小數捲心時噴射藥劑最爲經濟有效。如果施藥太遲，雖然可將枯心苗內幼蟲殺死，但禾苗就較難回復生長。幼蟲蛀入禾苗葉鞘部位，大都在離根部1—3公分處侵入，詳見如下表：

幼蟲蛀入處 Cm	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
幼蟲蛀入百分率	46.9	30.6	22.4	0	0	0	0	0	0	0

二、分蘗中禾苗幼蟲爲害情形：

水稻開始分蘗至分蘗完畢日數第一期作於移植後，爲19—35天之間，第二期於移植後，爲14—30天之間，所需分蘗日數約爲16天。關於水稻的分蘗是從母枝的叶鞘基部所吐出之新芽而成，其順序爲第一枝的分蘗苗是從第一枝的葉鞘基部開始。分蘗前的葉鞘是緊貼於母株不裂開處。當要分蘗時，葉鞘就慢慢離開母枝，顯出第2葉鞘表皮。水稻分蘗期間都照葉鞘的順序而完成之。分蘗中的禾苗生長較快，而禾苗被螟蛾產卵密度不會比分蘗前之禾苗爲高，這原因是螟蛾喜選擇分蘗前的最小禾苗上產卵。當產卵後，孵化幼蟲從葉上爬到葉鞘分開地方往下尋找第二葉鞘表皮較軟處，蛀孔入內，如蟲數較多時，於同一地方競爭侵入，葉鞘內常見有2—3條幼蟲共同爲害。但蟲數多時也會遷移。禾苗如已經被幼蟲侵入爲害，以後其他遷移的幼蟲，就不喜再侵入，所以遷移後的幼蟲，在一枝禾苗內只有一條幼蟲存在。幼蟲爲害葉鞘內組織時，繼續蛀入第3葉鞘及

葉心部，爲害禾苗就發生捲心，又在心葉部往下繼續爲害，如禾苗已經有莖節時就在此定居化蛹，不然禾苗枯萎幼蟲必須再度遷移找覓新鮮水稻禾苗爲害，在分蘖中的禾苗如發現初期捲心苗時立即噴藥，心葉內幼蟲可以殺死。因禾苗繼續吐出新葉，在心部的幼蟲已被殺死，不會繼續爲害，所以心葉是一直長出，可以恢復生長，不再會發生枯死。此時如能在葉鞘裂開處噴到藥劑，治蟲效果更高。幼蟲蛀入葉鞘情形於第一葉鞘在5—8cm處最多，第二葉鞘在6—7cm處最多，第三葉鞘在4—8cm處爲最多，心葉部則於2—7cm處最多，捲心時幼蟲存在心葉部最多，第三葉鞘次之，第一至第二叶鞘則無幼蟲存在，詳如下表：

幼虫蛀入位置 / 葉鞘別	1Cm	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	蛀入孔%	蟲數%
第一葉鞘					18.2	18.2	18.2	45.4									5.6	0
第二葉鞘	1.9			7.6	7.6	20.8	34.0	5.7	7.6	7.6	1.9	1.9	1.9				27.2	0
第三葉鞘		6.1	3.0	12.1	19.7	12.1	10.6	10.6	7.6		4.6	3.0	6.1		1.5	1.5	33.9	10.0
心葉部		12.3	4.6	21.5	12.3	4.6	18.5	6.2	3.1	6.2	3.1	3.1	1.5	1.5			33.3	90.0

三、分蘖停止後，至孕穗期前爲害情形：

水稻分蘖完畢至開始孕穗期間，通常爲20—25天，此期禾苗發育已相當粗大，葉鞘及莖節組組較爲硬化，葉鞘相抱較緊無而孔隙，孵化幼蟲無法侵入葉鞘爲害，所以在這段時期爲水稻最安全的時期，但如有從別處遷移來的幼蟲，就難免被其侵入爲害。又這時的禾苗已經形成莖節，侵入的幼蟲大半皆可安全地化蛹，如能在此時噴藥劑一次而可以防治禾苗最後的損失，減少後代發生。

四、孕穗期至齊穗期爲害情形：

依照螟蟲爲害習性其爲害水稻時期是在禾苗期及抽穗期，禾苗期尤其是在禾苗最小的時期較爲厲害。但抽穗期因自孕穗之完成時間，因水稻品種而有不同，平均在10天左右，如有螟蛾產卵者，孵化幼蟲隨時可以侵入爲害，發生死孕及白穗，這樣就無法挽救螟害的損失。水稻的孕穗後期，幼穗形成期間，因內部之發達，肚子逐日膨脹，葉鞘部份漸漸變爲又嫩又軟的組織，從葉鞘表面可以透視幼穗部份，這時甫孵化的幼蟲就從膨張亦卽最軟的地方鑽孔入內，但其主要侵入的地方，是在第一莖節的基部最軟的地方，此時侵入的幼蟲因被葉鞘內的幼穗引誘阻礙，而滯留於幼穗房內，經過一段時間，囓子食房內花序1-13粒，這時的花序被害部位，依當時抽穗時期幼蟲侵入遲早而不同。幼蟲爲害房內花序後，就在第一莖節鑽孔進入爲害，以致發生白穗，自從孵化後幼蟲侵入幼穗內至第一莖節，爲害至發生白穗期間要4-14天，其中經過第九天發生白穗者爲最多，所以在抽穗期防治螟蟲要以預防爲對策，應於孕穗期至齊穗期間，如有螟蛾發生須間隔7-10天噴藥一次，繼續噴藥2-3次，方達防治目的。在抽穗期幼蟲侵入爲害孕穗的葉鞘部位以從孕穗上面之葉鞘舌部向下處，爲害最多。第一莖節爲害孔數，以從該節基部處爲最多，幼穗被害粒數以從穗莖部處最多，如下表：

爲害部位 / 爲害項別	1Cm	2	3	4	5	6	7	8	9	10
孕穗葉鞘爲害孔數	41	15	4	1	0	0	0	0	0	0
第1莖節爲害孔數	26	11	2	0	5	0	0	0	0	0
幼穗被害粒數	6	12	7	9	13	5	5	2	2	2

藥劑防治試驗

一、三化螟卵塊藥劑處理試驗

使用殺蟲劑，測定噴藥後卵之卵塊孵化率及其螟卵寄生蜂影響，在未噴藥之水稻田間採集卵

塊攜回實驗，採卵後立即噴藥，處理30個卵塊，另設對照，以資比較，使用電動手型噴霧器噴射。待藥液乾後，裝入小玻璃管內，兩頭用棉塞塞之，並逐日檢查幼蟲及寄生蜂孵化及羽化期，視其全部孵化後，檢查孵化幼蟲及羽化寄生蜂數，分別記載，再將卵塊放於10%KOH液，浸漬24小時，取出用擴大鏡檢查未孵化幼蟲及未羽化寄生蜂數。以 20% EKatok.W.P.×500, M 40 Folidol×1000, 40%Smithion×1000對於螟蟲幼蟲未孵化率影響爲最高，Folidol 1165及19.5% Endrin（民豐公司）次之，對於卵寄生蜂羽化率影響除 Sevin ×500 較少外，其他各處理都非常高，詳如下表：

藥劑處理	三化螟 孵化數	三化螟 未孵化數	寄生蜂 孵化數	寄生蜂 未羽化數	三化螟蟲卵未孵化率%	寄生蜂未羽化率%	寄生率%
Ekatox. W.P. 0.04%	0	514	0	118	100.0	100.0	18.7
M 40 Folidol 0.04%	1	43	0	83	99.8	100.0	15.5
Smithion 0.04%	30	374	0	84	92.6	100.0	17.2
Gusathion 0.04%	108	443	2	51	80.4	96.2	8.8
Sevin W.P. 0.10%	73	255	38	89	77.8	70.1	27.9
Folidol 0.04%	216	522	0	83	70.7	100.0	10.1
Endrin 0.04%	232	437	0	75	65.3	100.0	10.1
Check	409	110	65	12	21.2	15.6	12.9

二、水稻禾苗期螟蟲藥劑防治試驗

本試驗於盆栽水稻舉行，預先準備水稻照常管理，移植後，生長至開始分蘗時期接種三化螟卵塊，每株水稻一個，每處理水稻爲10株，螟卵接種後，逐日調查孵化期，於孵化後（螟卵孵化率爲80%）幼蟲侵入禾苗全部發生捲心時候，立即噴藥，經過第3,第6,第8天，調查各處理捲心苗，枯心株，及恢復禾苗，至第10天將各處理每株禾苗挖起攜回室內剝檢莖內幼蟲死亡數，結果各處理幼蟲死亡率與對照區比較，差異頗爲顯著，藥劑處理區幼蟲死亡數達96.7—100%，其中以46.6% Folidol, 19.5% Endrin, 40% Smithion 及 45% E P N 使用0.02-0.04%兩種濃度幼蟲死亡率達100%爲最優，M 40 Folidol, 20% Ekatox 使用 0.02-0.04%兩種濃度，幼蟲死亡率亦達 96.7-99.4%，50% Sevin 使用 0.05-0.10%兩種濃度幼蟲死亡率亦達 98%以上。依照本試驗結果，在水稻禾苗期如發生螟蟲爲害，發現初期捲心苗時，立即噴射以上殺蟲劑，禾苗內幼蟲概可殺死，詳見如下：

水稻禾苗分蘗中螟蟲藥劑防治比較試驗

藥劑及其濃度			施藥前 捲心	施藥前 枯心	施藥後第4天 捲心	施藥後第4天 枯心	施藥後第4天 恢復	施藥後第6天 捲心	施藥後第6天 枯心	施藥後第6天 恢復	施藥後第8天 捲心	施藥後第8天 枯心	施藥後第8天 恢復	死亡蟲數 幼蟲	死亡蟲數 %
46.6%	Folidol	1165	61.8	0	0	42.9	48.1	0	22.2	73.6	0	19.4	77.4	137	100.00
〃	〃	2330	53.4	0	0	55.4	21.7	0	41.9	56.7	0	30.9	69.1	154	100.00
M40%	Folidol	1000	60.3	4.1	0	45.7	49.2	0	39.5	54.5	0	34.8	64.2	125	99.21
〃	〃	2000	53.7	1.5	0	37.5	53.8	0	26.7	69.2	0	31.2	67.8	87	96.67
20%	EkatoxW.P.	500	61.5	4.6	2.9	48.6	44.3	0	28.1	69.8	0	29.6	69.8	111	99.11
〃	〃	1000	31.3	11.0	0	29.7	60.7	0	26.0	70.3	0	23.8	75.8	156	99.36
19.5%	Endrin	488	75.6	5.2	2.5	57.5	27.0	0	56.3	36.6	0	41.4	57.4	174	100.00
〃	〃	975	70.0	1.4	1.4	42.0	47.3	0	42.4	55.2	0	37.5	60.6	105	100.00

50%	Sevin.W.P.	500	49.3	2.9	0	45.7	45.8	0	32.4	65.2	0	30.4	66.1	140	98.59
〃	〃	1000	35.3	10.3	1.4	52.7	33.9	0	45.7	51.5	0	59.2	40.0	104	98.11
40%	Smithion	1000	40.8	6.6	0	29.1	66.7	0	30.4	65.2	0	25.4	73.9	114	100.00
〃	〃	2000	70.2	1.2	0	45.3	48.7	0	27.7	67.8	0	25.3	78.3	104	100.00
45%	EPN	1125	56.0	2.7	2.6	57.9	31.3	0	46.3	50.8	0	38.6	61.4	120	100.00
〃	〃	2250	33.8	8.1	0	58.8	31.5	0	53.5	44.9	0	54.5	44.6	150	100.00
	Check		60.4	5.5	10.8	76.3	6.6	1.1	98.9	0	0	100	0	0	0

照上表結果施藥後第4天各處理捲心苗較對照區減少，由此可知侵入稻莖內幼蟲，已被殺死，因此被害所發生之枯心苗，適水稻生長較旺時期，再行吐出心葉，回復生長，觀察吐出之心葉片上端或中部，顯有圓形小孔2—4個，這小孔為幼蟲為害至心部時所造成，因心葉於未吐出時為全部捲起，當時幼蟲為害穿孔，而幼蟲已被殺死心葉因獲得再生機會，葉片即展開以致形成平行小孔，至第6天以後，就未再發生捲心葉，水稻已經回復正常生長，但對照區禾苗，因全部發生枯心苗，數日後終於枯萎，莖內幼蟲又因食料不足開始遷移活動。

三、田間螟蟲藥劑防治試驗

本試驗在分所台斗坑農場舉行，本年該地第五世代螟蛾發生甚為猖獗，發生時期自9月上旬至10月中旬，其中以9月5日至19日及10月10日至17日密度為高，時值第2期作水稻孕穗時期，尤其在早期抽穗水稻都被9月中旬發生之螟蛾為害，白穗累累，該驗區因當時尚未抽穗，未致為害，但至後期螟蛾發生時，試驗區水稻開始抽穗，即在9月21日舉行第1次噴藥，使用動力噴霧器噴射，因在抽穗期間田間螟蛾繼續發生，所以每隔10天舉行1次共行噴射3次藥劑。

此次以 M40 Folidol 150% Smithion, 46% EPN, 50% Sevin W.P.等4種藥劑，每種殺蟲劑分為2種不同濃度，其有8種處理，對照區4個，隨機排列，重複4次，水稻品種為嘉農242號，每公頃使用稀釋液量為1,200公升。於10月23日調查各處理間白穗率及死孕率，每處理調查200欉，及11月23日收獲登記產量穀經統計結果如下：

藥劑及其農度	白穗率%	死孕率%	稻谷產量(公斤/公頃)	增產稻谷量(公斤/公頃)	指數
0.04% M40 Folidol	3.1	1.3	3421.0	585	120.6
0.02% M40 Folidol	3.1	1.8	3439.0	603	121.3
0.04% Smithion	2.9	1.4	3681.0	845	129.8
0.02% Smithion	5.0	1.8	3422.0	586	121.0
0.04% EPN	1.6	1.1	3749.0	913	132.2
0.02% EPN	2.8	1.3	3326.0	490	117.3
0.04% Sevin	5.3	1.7	3367.0	531	118.7
0.02% Sevin	7.2	1.7	3295.0	459	116.2
Check	8.6	3.6	2836.0		100.0

根據上表所示，施藥區無論白穗率，死孕率及產量，均較對照區異顯著，藥劑濃度間差異亦有顯著，其中以EPN穀及Smithion之高濃度者，白穗率為最低，增加產量亦為最高，低濃度的EPN之白穗率，雖然較Smithion為少，但穀子增加產量，反較低，M40 Folidol，濃度間差異較少，但較各處理之低濃度者為佳，Sevin使用0.02%及0.04%兩種濃度者都較差。